

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-315287

(43)公開日 平成6年(1994)11月8日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|---------|--------|
| H 0 2 P | 3/18 | 1 0 1 B | 9063-5H | |
| | | A | 9063-5H | |
| | 3/22 | A | 9063-5H | |
| | 7/63 | 3 0 2 R | 9178-5H | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-101086

(22)出願日 平成5年(1993)4月27日

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)発明者 佐藤 一男

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

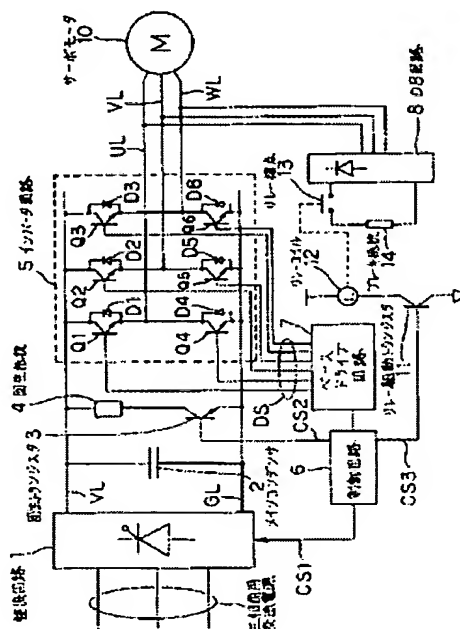
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 サーボモータ制御方法

(57)【要約】

【目的】 ダイナミックブレーキ回路に異常が発生して、モータの緊急停止が正常に行なうことができない場合に、そのことを検出しモータを惰走させないサーボモータ制御方法を提供する。

【構成】 整流回路1から直流電源を供給され、インバータ回路5および回生処理回路3、4によりサーボモータ10の速度および位置制御を行ない、緊急停止が指示された時にはダイナミックブレーキ回路によりサーボモータを緊急停止させる。緊急停止が指示された時のサーボモータの回転数から、緊急停止を受けたサーボモータの惰走量を算出し、算出した惰走量内でサーボモータが緊急停止するか否かをチェックする。緊急停止しない場合には、ダイナミックブレーキ回路の異常と看做し、前記整流回路の動作を停止させるとともに、前記回生処理回路を駆動して前記サーボモータの回転エネルギーを消費させ緊急停止を行なわせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 整流回路から直流電源を供給され、インバータ回路および回生処理回路によりサーボモータの速度および位置制御を行ない、緊急停止が指示された時にはダイナミックブレーキ回路により前記サーボモータを緊急停止させるサーボモータ制御方法において、緊急停止が指示された時のサーボモータの回転数より、緊急停止を受けたサーボモータの惰走量を算出し、算出

【数1】

$$\theta_0 = (1/J) \int [\{ (3PRK^2\omega) / (R^2 + \omega^2 L^2) \} + T_L] dt$$

J : イナーシャ

P : モータポール対数

K : モータ誘起電圧定数

ω : モータ角速度 ($\omega(t)$ を略示している)

R : モータ抵抗 + DB抵抗

L_m : モータインダクタンス

T_L : 負荷トルク

により算出される請求項1記載のサーボモータ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はダイナミックブレーキ回路に異常が発生した場合においてサーボモータにダイナミックブレーキをかけるサーボモータ制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のサーボモータ制御方法においては、ダイナミックブレーキ回路に異常（例えばダイナミックブレーキ抵抗の断線等）が発生した場合、その異常を検出する手段やモータを強制的に停止させる手段がなく、惰走にまかせモータに加えられる摩擦トルクにより停止させていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のサーボモータ制御方法によるサーボモータの停止方法では、モータに加わる負荷イナーシャが大きいと惰走距離が長くなり、最悪の場合にはモータに連結された装置が破損するという問題がある。本発明は上記問題点に鑑み、ダイナミックブレーキ回路に異常が発生して、モータの停止が正常に行なうことができない場合に、そのことを検出しモータを惰走させないサーボモータ制御方法を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】整流回路から直流電源を供給され、インバータ回路および回生処理回路によりサーボモータの速度および位置制御を行ない、緊急停止が指示された時にはダイナミックブレーキ回路により前記

した惰走量内でサーボモータが緊急停止しない場合には、緊急停止異常と看做し、前記整流回路の動作を停止させるとともに、前記回生処理回路を駆動して前記サーボモータの回転エネルギーを消費させ緊急停止を行なわせることを特徴とするサーボモータ制御方法。

【請求項2】 前記惰走量は、各定数が下記の条件で下記の式

サーボモータを緊急停止させる本発明のサーボモータ制御方法は、緊急停止が指示された時のサーボモータの回転数より、緊急停止を受けたサーボモータの惰走量を算出し、算出した惰走量内でサーボモータが緊急停止しない場合には、緊急停止異常と看做し、前記整流回路の動作を停止させるとともに、前記回生処理回路を駆動して前記サーボモータの回転エネルギーを消費させ緊急停止を行なわせることを特徴とするサーボモータ制御方法。

【0005】

【作用】緊急停止を指示されると、その時のサーボモータの回転数から、サーボモータの惰走量を算出する。一方、緊急停止の指示に基づきダイナミックブレーキ回路を動作させ、算出した惰走量内で納まるか否かをチェックする。その結果、サーボモータの惰走量が算出した惰走距離を越えるとダイナミックブレーキ回路に異常が発生したものと看做す。異常が発生した場合には、回生処理回路を駆動してサーボモータの回転エネルギーを消費させ緊急停止を行なわせる。

【0006】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明のサーボモータ制御方法が適用されたサーボモータ制御回路を示す回路図である。図2は図1の実施例の動作を示すフローチャート、図3は図2のステップS2の動作を詳細に示すフローチャートである。サイリスタから構成される整流回路1は商用交流電源を入力し、与えられる制御信号CS1に制御され直流電源ラインVL、GLに直流電源を供給する。メインコンデンサ2は直流電源ラインVL、GLに供給される直流電源を平滑する。回生トランジスタ3は、制御信号CS3によりオンオフ制御され、オン状態のときは回

生抵抗4により直流電源ラインVL、GLに現れる電力を消費させる。インバータ回路5は、トランジスタQ1、Q2、～、Q6およびトランジスタQ1、Q2、～、Q6にそれぞれ並列に接続されたフリーホイーリングダイオードD1、D2、～、D6とからなり、直流電源ラインVL、GLから直流電源を供給され、ベースドライブ回路7からの駆動信号DSに従って交流電源を生成し、交流電源ラインUL、VL、WLを介してサーボモータ10を駆動する。

【0007】制御回路6はマイクロコンピュータやメモリ等から構成され、制御信号CS1、CS2によりそれぞれ整流回路1および回生トランジスタ3を制御するとともにベースドライブ回路7を制御する。さらに制御回路6は、サーボモータ10の緊急停止が必要なときは、DB動作を指示するため、制御信号CS3をアクティブにしリレー駆動トランジスタ11をオンさせ、リレーコイル12を駆動してリレー接点13をオンさせる。この際、DB動作が確実に指示されたかどうか判定する（ステップS1）。DB回路8は、リレー接点13がオンされると、ブレーキ抵抗14をサーボモータ10に負荷と

して接続し、サーボモータ10にブレーキをかける。制御回路6は、制御信号CS3をアクティブにした後、図2に示されるごとくサーボモータ10が設定通りに停止するようにDB回路8が動作したかどうか判定する（ステップS2）。DB回路8が正常に動作しないことを検出したときは、制御回路6は、メイン電源遮断により整流回路1の動作を停止させ、制御信号CS2をアクティブにし、回生処理回路を駆動、すなわち回生トランジスタ3をオンさせ回生抵抗4をサーボモータ10の負荷として接続させ、サーボモータ10にブレーキをかけ停止させる（ステップS4）。

【0008】ここで、サーボモータ10が設定通りに停止しない異常状態であるかどうかを制御回路6がどのように検出するかの方法の一例について図3を参照して説明する。まず、DB動作設定状態であるかどうか判定し（ステップS11）、DB動作設定状態である場合にはDB動作におけるサーボモータ10の惰走量 θ_0 を下記の式（1）により算出する（ステップS12）。

【0009】

【数2】

$$\theta_0 = (1/J) \int \left\{ \frac{(3PRK^2\omega)}{(R^2 + \omega^2 L^2)} \right\} dt \quad \dots (1)$$

【0010】ただし式（1）において、各定数は下記に従う。なお、定数のうちモータ角速度 ω 以外は、予め決定される。なお、用いられるモータ角速度 ω は、DB動作設定直後のものであってもよいし、一定の少時間経過後のものであっても、ステップS14（後述）の判定に間に合えばよい。

J：イナーシャ
P：モータポール対数
K：モータ誘起電圧定数
 ω ：モータ角速度
R：モータ抵抗+DB抵抗
Lm：モータインダクタンス
TL：負荷トルク

DB動作が開始されてからの時間tにおける実働時の惰走量 θ_t を下記の式（2）に従って算出する（ステップS13）。

【0011】

$$\theta_t = \theta_{t-1} + \omega(t) dt \quad \dots (2)$$

次に、惰走量 θ_t と θ_0 とを比較し、いずれが大であるのか判断し（ステップS14）、惰走量 θ_t が惰走量 θ_0 より大となった時に異常が発生したものと看做し緊急停止の処理を行なう。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、サーボモータを緊急に停止するように指示が出されたとき、そのときのサーボモータの回転数よりサーボモータの惰走量を算出し、指示が出された後のサーボモータの実際の惰

走量が、算出された惰走量を越えるときはダイナミックブレーキ回路に異常が発生したものと看做し、回生処理回路を駆動してサーボモータを緊急停止させることにより、回路を変更することなく緊急時にサーボモータを容易に停止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のサーボモータ制御方法が適用されたサーボモータ制御回路を示す回路図である。

【図2】図1の実施例の動作を示すフローチャートである。

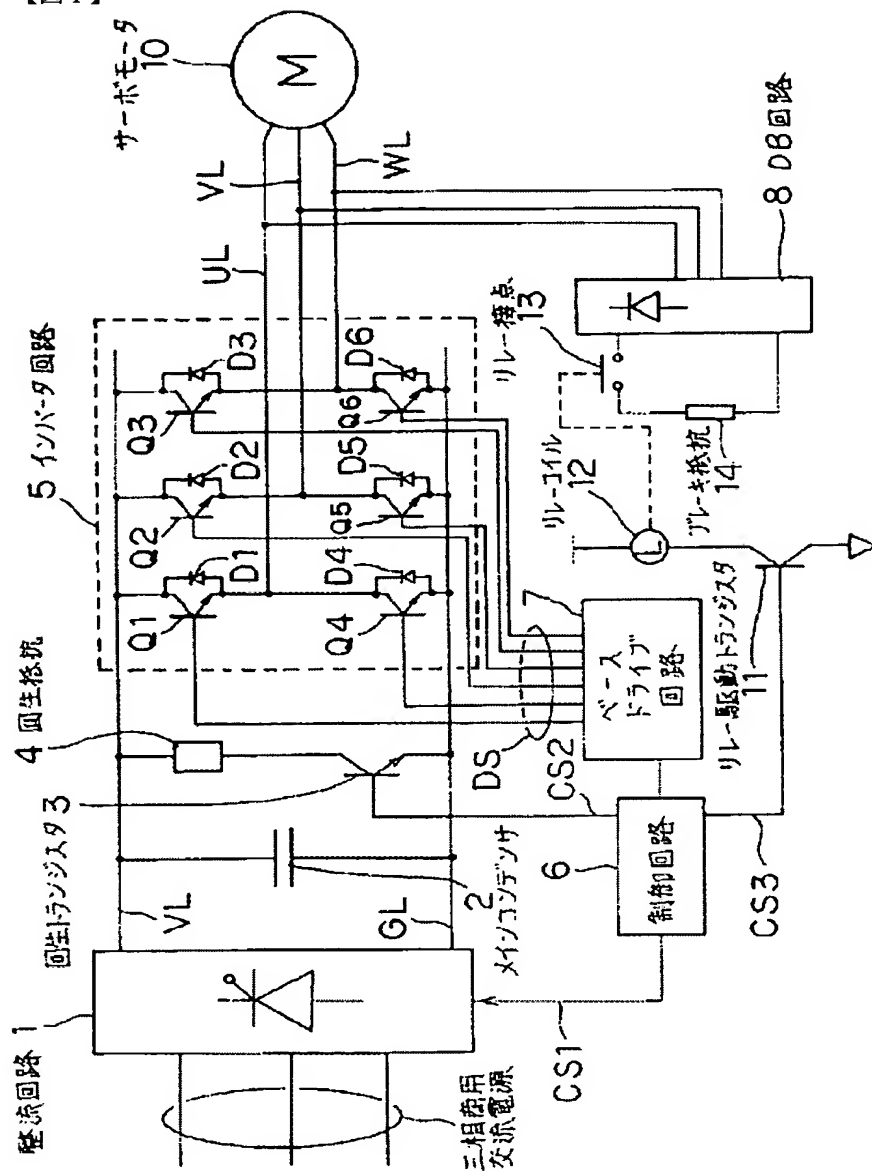
【図3】図2のステップS2の動作を詳細に示すフローチャートである。

【符号の説明】

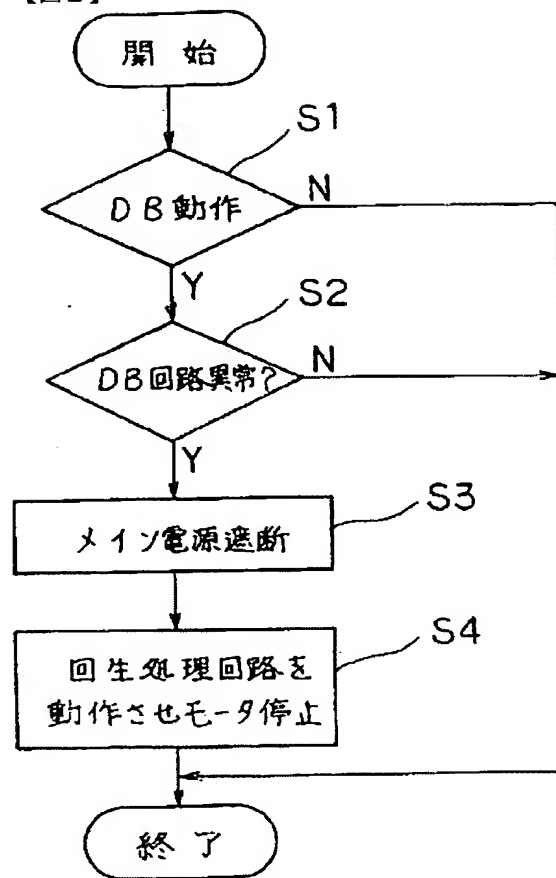
- 1 整流回路
- 2 メインコンデンサ
- 3 回生抵抗
- 4 回生トランジスタ
- 5 インバータ回路
- 6 制御回路
- 7 ベースドライブ回路
- 8 DB回路
- 10 サーボモータ
- 11 リレー駆動トランジスタ
- 12 リレーコイル
- 13 リレー接点
- 14 ブレーキ抵抗
- Q1、Q2、～、Q6 トランジスタ

D1, D2, ..., D6 ダイオード

【図1】



【図2】



【図3】

